

今年の暖冬とサクラ

福岡市科学館館長 伊藤久徳

1. はじめに
2. サクラの開花と気温の関係
3. 今年の暖冬とサクラ
4. 地球温暖化時におけるサクラの開花と今年の比較
5. 地球温暖化の問題

1. はじめに

・今年の暖冬がサクラの咲き方にどのような影響を与えたのかを述べる

5月10日に稚内と釧路でサクラの開花が観測され、今年のサクラの開花が完了しました。今年のサクラの咲き方は特徴的なものでした。誰でもよく覚えているのは東京で史上最速で開花したこと、仙台が鹿児島より早く開花したことなどでしょうが、他にもいろいろな特徴がありました。それが暖冬と関係していることは明らかですが、どのように関係しているかは考察が必要になります。また、地球温暖化との関係も知りたいことです。

実は私が九州大学の教員だった時に、当時大学院生だった丸岡知弘さんとともに地球温暖化時のサクラの開花について研究したことがあります。その関係で、サクラの時期になると多くのマスコミから問い合わせをいただきます。ただし問い合わせの内容は私が大事と思うことや訴えたいこととは少しずれることもあり、もやもやが残ることがあります。そこでここでは、私が大事と思うこと、訴えたいことを中心的な視点にして、今年の暖冬とサクラについておよび温暖化との関係について述べたいと思います。

2. サクラの開花と気温の関係

・寒さがあってサクラは「眠り」から「目覚め」る。暖冬だと「目覚め」にくくなる

サクラの開花の前提となる知識から書き始めることにします。そのキーワードは**休眠打破**です。サクラの花芽は前年の夏にできますが、その後「眠り」(休眠)に入り、成長が止まります。そして「目覚め」が起こるには**0~10℃前後の低温が一定時間必要で、この「目覚め」を休眠打破と呼びます。したがって、暖冬だと暖地では休眠打破が遅れ、かえって成長が遅れます。一方、寒冷地では暖冬であろうと休眠打破には十分な寒さがあるので、それが遅れることはほぼありません。**

休眠打破後は、想像できるとおり、気温が高いほど成長が速くなります。多くのところでは普通、1月下旬から2月上旬までに休眠打破が起こります。したがって、大ざっぱに言うと、**12月・1月の気温が低く、2月・3月の気温が高いと開花は早くなります。**

暖冬や暖地・寒冷地の具体的なイメージが持ちにくいかもしれないので、次にこれらの話をします。まず暖冬ですが、普通の冬と比べてどの程度気温が高ければ暖冬なのでしょう。実は、月平均気温で普通より1℃程度以上高ければ暖冬ということが出来ます。意外かもしれませんが、1℃というのは「たった1℃」ではなく、大きな値なのです。なお、「普通」ですが、

気象では平年というもので代用します。平年とはきりのよい過去 30 年間の平均値のことで、現在は 1981 年から 2010 年の平均となっています。

・暖冬は、鹿児島県のサクラに強い影響を与え、開花を遅らせる

次に、暖冬でも影響を受けない寒冷地や強く受ける暖地とは具体的にはどういう場所なのでしょう。表 1 は鹿児島県、福岡、東京、仙台の 12 月～3 月の月平均気温と日最高気温の月平均の平年値を示しています。ここからわかることは、まず、仙台では 12 月・1 月の平均気温は 10℃を大きく下回っているため、どのような暖冬であれ、休眠打破の遅れはまったく問題にはなりません。一方、鹿児島県では 12 月は平均ですですでに 10℃越えて、1 月でも日最高気温の平均は 12.8℃となっており、ほんの少し暖冬になるだけで休眠打破に必要な低温がかなり不足してくることがわかります。福岡と東京はともに中間的ですが、月平均気温では 1℃以上違っており、福岡は暖冬の影響を強く受けるのに対し、東京は相対的には受けにくいことがわかります。

	12 月	1 月	2 月	3 月	平年の開花日
鹿児島	10.6 (15.3)	8.5 (12.8)	9.8 (14.3)	12.5 (17.0)	3 月 26 日
福岡	8.9 (12.6)	6.6 (9.9)	7.4 (11.1)	10.4 (14.4)	3 月 23 日
東京	7.6 (11.9)	5.2 (9.6)	5.7 (10.4)	8.7 (13.6)	3 月 26 日
仙台	4.5 (8.4)	1.6 (5.3)	2.0 (5.9)	4.9 (9.2)	4 月 11 日

表 1 鹿児島県、福岡、東京、仙台の 12 月～3 月の月平均気温と日最高気温の月平均(カッコ内)の平年値(単位：℃)と平年のサクラの開花日。

以下では、特に述べない限りサクラの観測は気象台によるもので、標本木(気象台内またはその近くにある観測対象の木のこと)での観測に基づいています。また、これも断らない限り、サクラはソメイヨシノのことです。北海道の多くと奄美大島以南を除くと、標本木はすべてソメイヨシノです。

開花日とは標本木で 5～6 輪以上の花が開いた最初の日のことで、満開日とは 80%以上のつぼみが開いた最初の日のことを指します。満開には 80%以上の花が一斉に開花しないとけないので、もしただらと咲くと満開にならないことがあります。

3. 今年の暖冬とサクラ

・今年の冬は史上最高の暖冬であった

2020 年冬 (2019 年 12 月～2020 年 2 月) は、日本では 1898 年の統計開始以降最も気温の高い記録的な暖冬となりました(図 1)。特に西日本と東日本の高温が顕著で、ほぼどこも 3 か月平均で 1.5℃を超えていました(月平均ではなく 3 か月平均であることを注意して下さい)。3 月も引き続き統計開始以来最も高温でした(図 2)。特に北日本と東日本で顕著です。したがって東日本は 12 月から 3 月を通して高温が顕著であったということが出来ます。

福岡も例外ではなく、12 月から 3 月までの月平均気温はそれぞれ 10.3℃(平年より 1.4℃高、歴代 6 位タイ)、9.5℃(2.9℃高、1 位)、9.7℃(2.3℃高、4 位)、12.4℃(2.0℃高、2 位)となって

います。すべての月で歴代 10 位内の高温というたいへんな暖冬だったのです(1890 年から観測が開始されているので、1~3 月は 131 データ、12 月は 130 データがあります)。

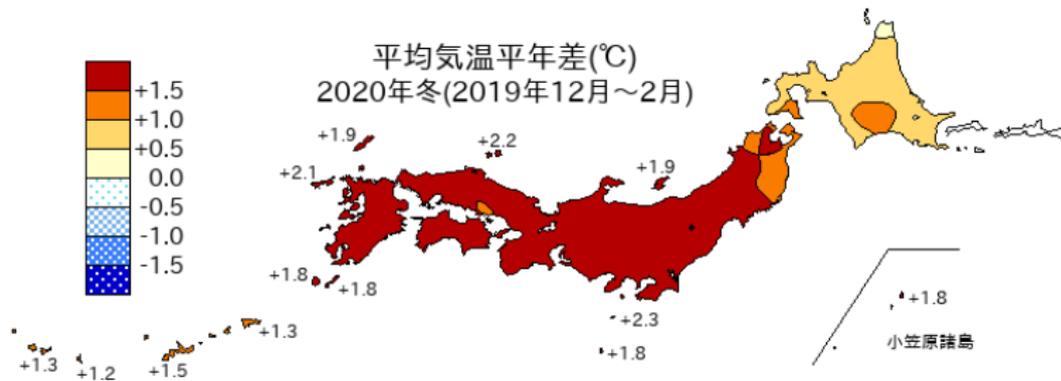


図 1 2020 年冬(2019 年 12 月~2020 年 2 月)の平均気温の平年値からの差(単位：℃)。(出典：気象庁)

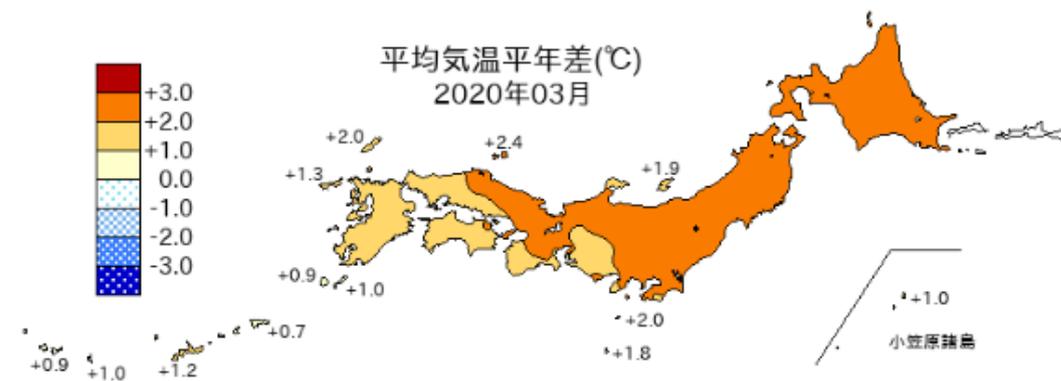


図 2 2020 年 3 月の月平均気温の平年値からの差(単位：℃)。(出典：気象庁)

・サクラの咲き方の異変 1 広範囲に一斉に開花した

この暖冬と関係して、サクラの咲き方にも異変がありました。世間的にもっとも注目を浴びたのは東京の開花で、3 月 14 日と史上最速でした。しかしながら、私がもっとも注目したことは別に 2 つあります。

ひとつめは、**広範囲にサクラがほぼ一斉に開花**したことです。図 3 左は今年の開花日を示しています。関東では少し早く開花していますが、鹿児島を除く九州から北陸・関東北部までは 3 月 20 日から 27 日までに一斉に開花してることがわかります。福島・仙台も 3 月 28 日に開花し、これは史上最速でした。

一方、平年を示したのが図 3 右です。九州・四国・東海・関東南部で早く開花し、その後、北へ開花が移っていきます。移動は系統的で、桜前線と呼ばれてきました。正確に言うと、九州北部と四国南部でもっとも早く開花し、南の鹿児島へも移動していくのですが、等値線の間隔が粗いので、それは見えません。要するに **2020 年の開花の特徴は、平年に早く開花するところでは平年とあまり変わらない時期に開花し、遅いところはかなり早く開花した**ということです(図 4)。したがって、桜前線の北上も東北を除いて見られませんでした。

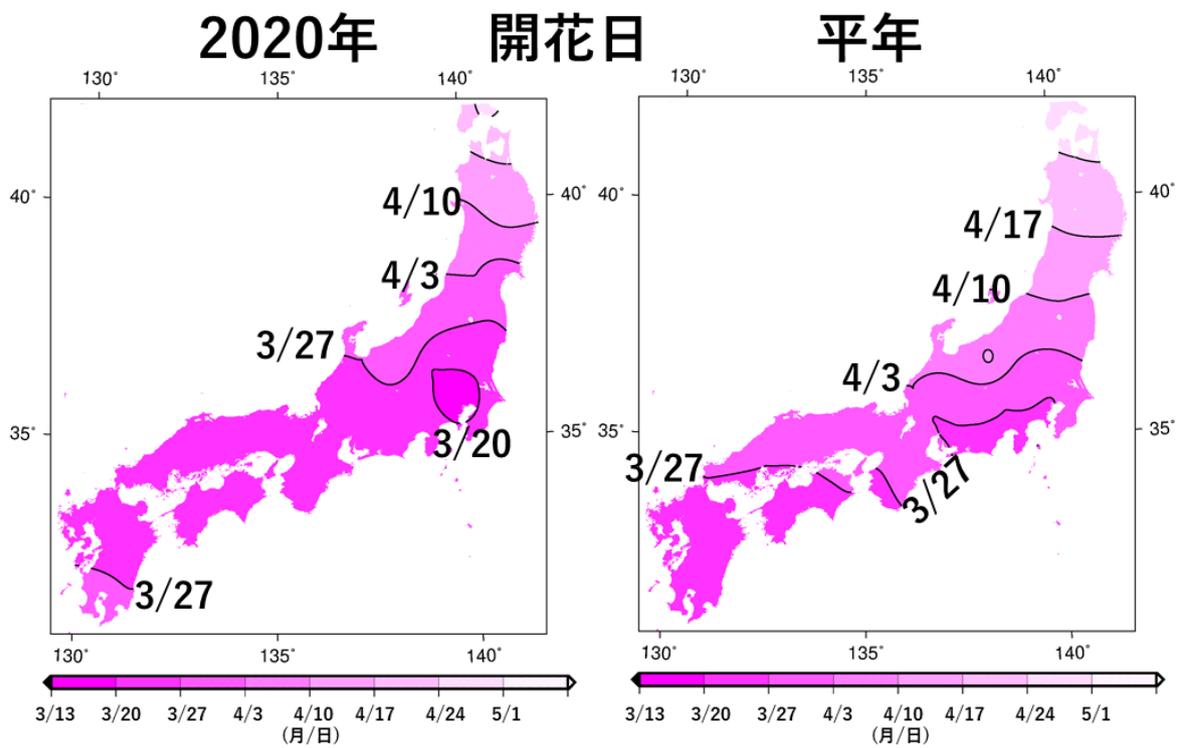


図3 今年(左)と平年(右)のサクラの開花日(単位：月／日)。等値線の間隔は7日である。

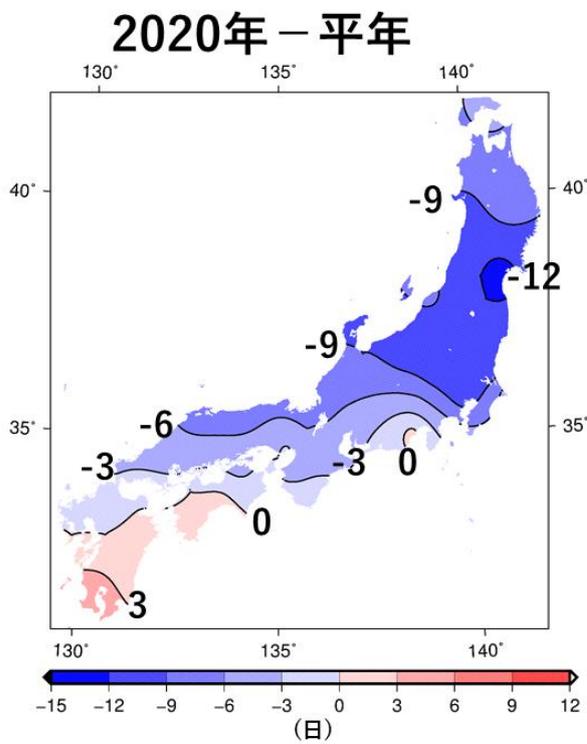


図4 2020年の開花日の平年との差(単位：日)。等値線の間隔は3日で、正の値は2020年が遅く、負の値は早かったことを示す。

・サクラの咲き方の異変2 南で開花が遅くなった

2つめの注目点は、南で開花が特に遅くなったということです。鹿児島では4月1日とかなり遅い開花で、仙台よりも遅かったのです。開花日そのものならもっと遅い年もありましたが、仙台より遅かったことはこれまでになく、また隣の宮崎(3/25)や熊本(3/23)との差が大きく開いて遅かったのが特徴です。図4は鹿児島で特に遅かったことを如実に示しています。八丈島でも4月8日にようやく開花しました(気象庁の観測点ではありませんが、八丈植物公園が観測しています)。

・サクラの咲き方の異変3 満開に至らないところが現れた

満開にも異変が現れました。沖縄ではサクラ(ヒカンザクラ)が観測されている4地点のうち3地点(石垣島、宮古島、南大東島)で満開には至りませんでした。八丈島でも満開になりませんでした。鹿児島は満開日が4月19日と、開花から18日後でした。これほど遅くなったのは観測開始以来初めてのこと(これまでの最遅記録は4月15日)ですし、開花から満開の間も最も長くなりました。

・これらの異変は休眠打破から説明できる

なぜこのような特徴・異変が現れたのでしょうか。暖冬と関係していることは明らかですが、どのように関係しているかが問題です。

開花については「サクラの開花と気温の関係」で述べたことから説明できます。まず、広範囲に一斉に開花した理由です。仙台を典型とする南東北・北関東・北陸は暖冬による休眠打破の遅れはほぼ関係なく、2月・3月の暖かさがそのまま開花を早めました。東京を典型とする南関東も休眠打破の遅れは少し関係したと思われませんが、2月・3月がかなり暖かかったので、早く咲きました。一方、福岡を典型とする(鹿児島を除いた)九州と四国・中国・近畿・東海は暖冬で休眠打破が遅れ、2月・3月の暖かさにもかかわらず、開花は平年に近いものになったということです。3月の暖かさが比較的弱かったことも関係していると思われれます。鹿児島・八丈島での開花の遅れは明らかに休眠打破の遅れが顕著であったこと(というより休眠打破がうまく進まなかったのかもしれない)と関係しています。

八丈島や鹿児島などの暖地において満開に至らないことと開花から満開までが長くなることも暖冬との関係で説明できます。暖地では平年でも休眠打破がうまく進むかどうかはかなりぎりぎりのところにあります。うまく進まない、1本の木のなかでも花芽の個体差による違いが大きくなります。つまりある花芽はある日に休眠打破が完了したのに、翌日は暖かくて、他の花芽の休眠打破がまったく進まなかったというようなことが起こるからです(話を分かりやすくするために、休眠打破の起こり方を単純化しています)。したがって、ある花芽は開花したのに、別の花芽はまだつぼみが固く、開花が大きく遅れたりするわけです。これが、開花から満開までの長さや満開にならないことの原因です。

4. 地球温暖化時におけるサクラの開花と今年の比較

最初に述べたように、私は地球温暖化が進むとサクラの開花日がどう変化するのかを過去に

研究しました。ある温暖化シナリオのもとで、2100年までのサクラの開花の様子をコンピュータ上で再現したのです。そのシナリオでは、図5のように日本周辺での気温は平均で2°Cから3°C程度高くなります。今年の暖冬より高いですが、かけ離れて高いということではありません。

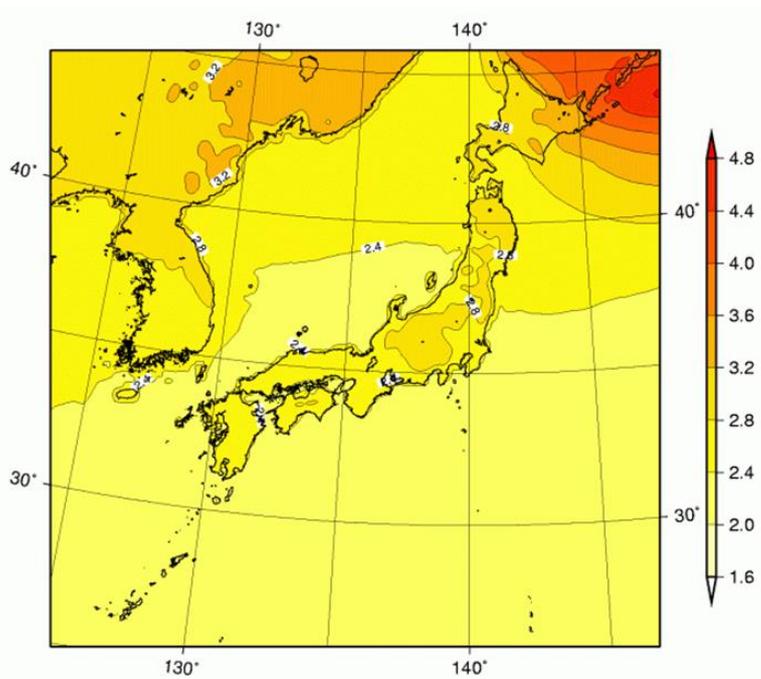


図5 ある温暖化シナリオのもとでの日本周辺における気温の2081～2100年平均値と1981～2000年平均値との差(単位：°C)。データソースは気候統一シナリオ第2版(2004)である。

なお、温暖化時のシミュレーションは東西と南北それぞれ20km間隔の格子の交点(格子点)で行っており、そのデータに基づいて以下の図が描かれています。一方、図3・図4は各都府県1地点のみのデータに基づいて描かれています。したがって、両者を比較するときは、この違いを念頭において見てください。

・温暖化時には広範囲にサクラが一斉に開花するが、南九州ではかなり遅く開花する

結果の一部を紹介します。図6は温暖化時(2082～2100年の19年間の平均)の開花日を示しています。3月25日から4月1日の1週間で東日本から九州北部の広い範囲で一斉に開花しています。これが温暖化時の顕著な特徴です。そして「今年の暖冬とサクラ」で今年の咲き方の特徴で第一に挙げたのは、まさにこの温暖化時の特徴が現れていたからです。

南九州ではかなり遅く咲くことも特徴のひとつです。等値線がそのあたりでかなり混んでいることもわかりますね。要するに、少し南へいくだけで、開花日は大きく遅れるということです。この特徴も今年の開花の特徴として現れていました。

しかし、図6で「一斉に開花した」のは少し考えると疑問です。なぜなら、図6は20kmごとの地点をもとに描いており、そこには山岳域も含まれているのに、平地と変わらない開花日になっていることを意味しているからです。そこで次に、この疑問を明らかにする目的も含

め、温暖化時の開花日が、1982～2000年の平均とどれだけ変化するかを示します。

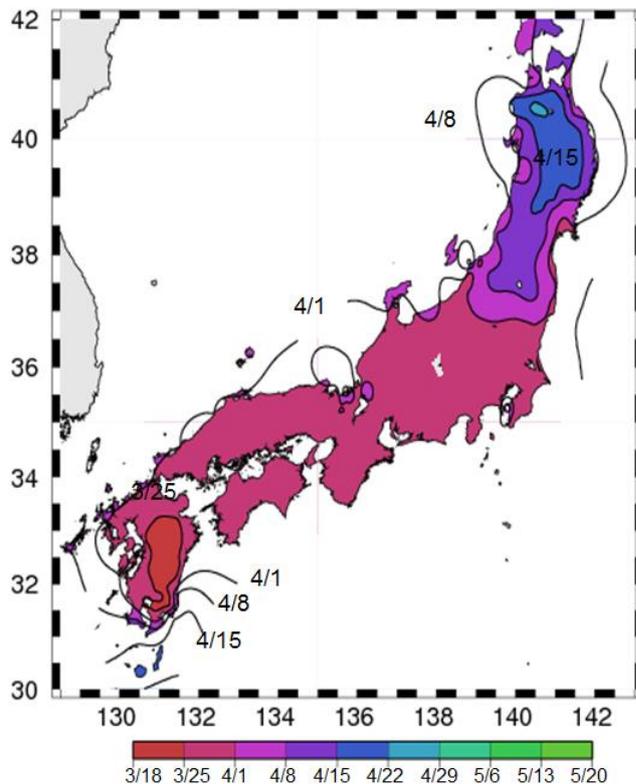


図6 2082～2100年の19年間の平均開花日(単位：月／日)。等値線の間隔は7日である。

・温暖化時には今より北日本と山岳域でずっと早く、南九州でずっと遅く開花する

図7がその結果です。東北地方を中心とした北日本で開花が今より2～3週間早まる一方、南九州など温暖な地域は逆に1～2週間遅くなります。すでにおわかりのように、温暖な地域での開花の遅さは休眠打破の遅れによって説明できます。

図7のもうひとつの特徴は、関東以西における海岸域での開花日の変化は小さいのに、内陸域では1～2週間早くなっていることです。その理由は、主に山岳の影響であると思われます(山岳と言っても、シミュレーション地点の標高は20km四方平均のものが使われているので、せいぜい数百mの標高と考えて下さい)。なぜなら山岳域は寒冷地と同様であり(高度が500m上がると、3℃程度低くなります)、温暖化時においても休眠打破に必要な寒さがあります。したがって、その遅れはあまりなく、暖かい分だけ早く開花するわけです。このような理由から、図6は細かい格子上で図が描かれているにもかかわらず、一斉に開花することが起こっているのです。

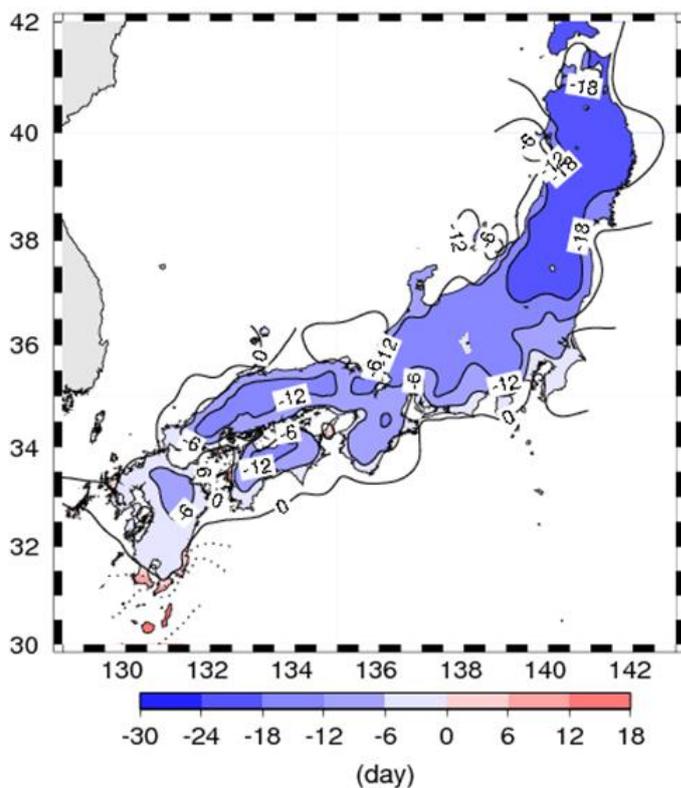


図7 2082～2100年の19年間の平均開花日と1982～2000年の平均開花日の差(単位：日)。等値線の間隔は6日で、正の値は2082～2100年が遅く、負の値は早いことを示す。

・温暖化時にはサクラが開花しなかったり、満開にならなかったりするところが出てくるシミュレーションでは開花日が変動するだけでなく、サクラが開花しない地域もありました(図8)。種子島、屋久島や鹿児島島の西部です。これらは現在でも休眠打破が起こりにくい地点です。(残念ながら八丈島はシミュレーションの格子点に取ることはできませんでした。)

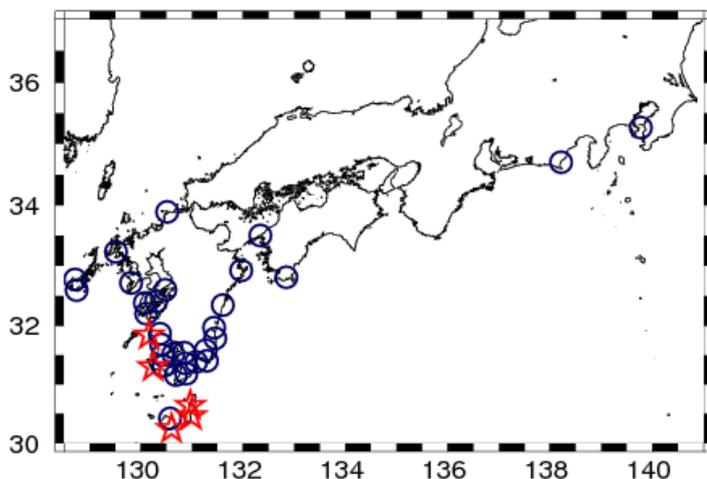


図8 2082～2100年の19年間において、開花しない地点(☆印)と満開にならない年のある地点(○印)。

また、九州南部や四国南西部の一部は年によって満開になりませんでした(図 8)。(他にも○印の地点がありますが、1 地点だけだと偶然ということがあるので信頼性に欠けます。) 今年の八丈島が満開にならなかったのは、温暖化時の特徴と一致しています。

- ・今年の子クリの咲き方の特徴は温暖化時の先取りである

このように、今年の子クリの咲き方の特徴は地球温暖化時の先取りという見方もできます。温暖化は決して遠い将来のことではなく、身近に現れていると言うことができます。

5. 地球温暖化の問題

- ・気温上昇・気候変化のスピードが速すぎるのが大問題である

今冬は統計開始以降最も気温の高い記録的な暖冬であり、子クリの咲き方もこれまでにない特徴を持っていたと述べてきました。また、地球温暖化の先取りの面もあることも指摘しました。

こんなふうに、これまでになかったことが起こるのが今の時代の特徴であると言えます。これまでにない暑さ、これまでにない豪雨などと言われているのもその典型です。今の時代とは、二酸化炭素など温室効果ガスがどんどん増加している時代ということです。それに伴って、気温上昇・気候変化のスピードが速すぎるのです。これが、さまざまな問題の根本にあります。これまでは気候が比較的安定していたので、統計を使って例えば 100 年に 1 回の豪雨に耐えられるように堤防を作ればよかったのですが、現在は変化が急なので、堤防をどのように作れば、どの程度の豪雨に耐えられるかの判断ができません。他のインフラでも同様です。要するに、温暖化が進む時代とは経験が生きない時代だということです。人は経験をもとに知恵を形成してきました。しかし今は経験をもとに考えることは、むしろ間違いを引き起こします。ではどのように知恵を作っていけばよいのでしょうか。こんなことまで問われているのです。そして、これは遠い将来のことではなく、もうすでに起こっていることなのです。